RADIO-REPORTER

THOMAS A. EDISON
† 18.10.31

BERLIN OKTOBERHEFT Nr. 1 1931



NEUE STARKE **VALVO** RÖHREN

Im Laboratorium des Wissenschaftlers wurden sie entwickelt; in den modernsten Maschinen der Röhrenfabrikation wurden sie hergestellt; die feinsten Meßinstrumente überwachten ihren Werdegang, siebten unbarmherzig das Gute vom Schlechten, deckten Fehler auf und stellten neue Probleme ... neue Röhren für den Nur-Hörer, neue Röhren für den Fachmann ... sie brauchen keine Empfehlung, sie empfehlen sich selbst!

Jetzt sind sie fertig, die neuen starken Valvo Röhren:



RADIO-REPORTER

Informationsblatt für Bastler und Händler

Jahrgang 1931 **Oktoberheft**

Die Zeitschrift erscheint monatlich. Bestellungen sind an den Verlag zu richten. Unverlangt eingesandten Manuskripten muß ein frei gemachter Briefumschlag beiliegen Manuskripte sollen nur einseitig und zweizeilig beschrieben sein. Adresse von Schriftleitung und Verlag „RADIO-REPORTER", BERLIN-SPANDAU, RUHLEBENER STRASSE 145, Postscheckkonto Berlin 41023

Aus dem Inhalt:

Horkheimer: Rundfunkhören, ein neuer Amateursport — Eckel: Störbeseitigung beim Rundfunk — Golde: 40-Watt-Kraftverstärker — Orth: Wechselstromvorsatz für Milliampère

Rundfunkhören . . . Ein neuer Amateursport!

Von Dipl.-Ing. R. Horkheimer



Das Wort „Sport" ist im Sprachgebrauch seines eigentlichen Begriffs der körperlichen Hochleistung entfremdet worden. Läßt man aber die Wortbildung „Sammlersport" zu, so ist wohl mit noch mehr Berechtigung von „Radiohörsport" zu reden; kann hier doch wenigstens der Rekordgedanke festgestellt werden.

Man ist leicht geneigt, Rundfunkhören und -empfangen als gleichbedeutend anzusehen, und doch besteht ein gewaltiger Unterschied zwischen beiden. Die Idee des Rundfunkempfangs war schon bei der Einführung des Rundfunks die treibende Kraft für die Arbeit des Bastlers. Trotz aller Fortschritte hat sie sich auch bis heute in unverminderter Stärke erhalten. Das ist nicht zuletzt auf die fast ständige Veränderung der Empfangsverhältnisse durch den Bau von immer neuen Großsendern hervorgerufen worden. Unter Rundfunkempfang wollen wir ganz einfach die Möglichkeit verstehen, eine bestimmte Sendestation mit unserem Gerät hörbar zu machen.

Bis vor kurzer Zeit wurde auf das Empfangen allein der größere Wert gelegt. Wir haben uns alle, mit dem Detektorempfänger anfangend, dem rückgekoppelten Audion zugewendet und freuten uns, wenn wir die Überlagerungstöne der Stationen möglichst laut im Kopfhörer hatten, um durch Verminderung der Rückkopplung die Übertragung selbst herauszuschälen. Vielleicht ist es manchem Bastler noch in Erinnerung, wie vor Jahren Königswusterhausen bei seinen Versuchen immer weiter die Schallplatte „Vinetaglocken" übertragen hat, und wie jeden Tag mit Mühe die paar Walzertakte zu hören waren.

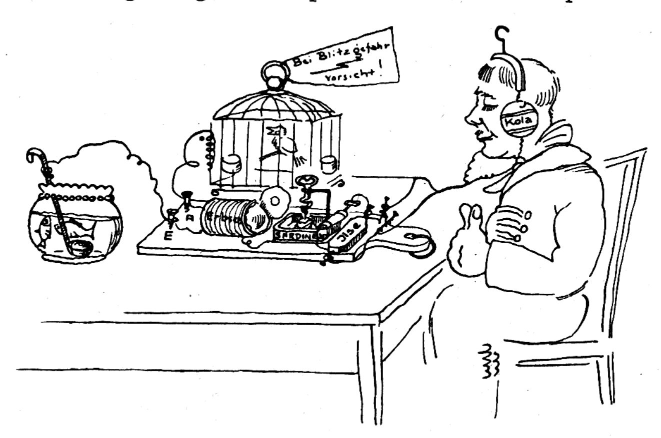
Heute erhält man die Sender mühelos auch mit dem einfachen Audion. Jedoch hat sich als neue Schwierigkeit erwiesen, die einzelnen Wellen so voneinander zu trennen, daß wir jeweils nur einen einzigen Sender hören. Der Begriff des Rundfunkempfangens steht also jetzt in direktem Zusammenhang mit der Selektivität des Empfangsgerätes.

Der Entwicklungsgang des Rundfunkempfängers, der zunächst nur an der Hochantenne arbeitete, war durch die geringe Senderstärke beeinflußt. Vor das Audion setzte man vorerst den aperiodischen Hochfrequenzverstärker, später abgestimmte und neutralisierte Hochfrequenzstufen. Den Rundfunk Gemeingut aller werden zu lassen, waren aber die Neutrodynegeräte zu kostspielig. Durch den Bau von Großsendern wurden die Empfangsfeldstärken erhöht, so daß sich jetzt auch mit den einfachsten Geräten müheloser Empfang schaffen läßt. Anspruchsvolle Amateure wollten aber nicht nur die nächstliegenden Großsender, sondern alles hören. Aus diesem Empfangs„sport" resultierten die vor wenigen Jahren in voller Blüte gewesenen Kunstschaltungen, von denen sich heute nur noch der Superhet-Empfänger gehalten hat. Tatsächlich ist dieses Gerät, was den Rundfunkempfang anbelangt, allen Anforderungen gewachsen, und führt nicht zu unrecht den Titel des „Königs der Rundfunkempfänger".

Wir haben gelernt, Rundfunk zu empfangen. Wir haben aber beinahe vergessen, daß man Rundfunk auch hören kann. Leider beurteilt man ein Empfangsgerät noch viel zu häufig nur nach der Anzahl der Stationen, die man damit „hereinholen" kann. Selten erfahren wir etwas über die Qualität der Wiedergabe.

Wir wollen uns also außer zum Rundfunkempfang auch zum Rundfunkhören bekennen und versuchen, einen neuen Amateursport einzuführen, die Qualität der Wiedergabe unseres Rundfunkempfängers zu verbessern!

Es ist hierzu unerläßlich, unter „Rundfunkempfänger“ nicht nur das Röhrengerät zu verstehen, sondern auch den zugehörigen Lautsprecher. Der neue Sport des



Beim Training für den Radio-Empfangssport

Rundfunkhörens stellt uns die Aufgabe, den Niederfrequenzteil des Gerätes und den Lautsprecher zu verbessern. Wir geben zu, daß hier Probleme entstehen, deren Lösung zwar nicht leicht, dafür aber um so reizvoller ist. Unser Ziel sei folgendes: Wir stellen uns vor, wir sitzen im Konzertsaal und hören das große Orchester. Wir schließen die Augen, um nur die Töne auf uns einwirken zu lassen. Könnten wir uns die gleichen Eindrücke auch zu Hause durch unser Rundfunkgerät vermitteln lassen? Dröhnt die Kesselpauke ebenso wie im Konzertsaal und läßt das Pizzikato der Baßgeige den Fußboden ebenso erzittern? Hören wir auch zu Hause die feinsten Nuancen der Geigentöne und des Gesangs so deutlich wie in Wirklichkeit?

Die technischen Mittel sind uns gegeben. Wir haben hoch entwickelte Röhren, Transformatoren, Widerstände usw. Wir wollen aber genau so hören, als stünden wir selbst im Aufnahmeraum. Wir können weder Fadings noch atmosphärische Störungen gebrauchen. Wir können auch nicht mit der Hand am Drehknopf verharren, oder mit irgendwelchen Fehlerquellen rechnen.

Vielleicht müssen wir beim Rundfunkhören sogar auf manchen fernen Sender verzichten. Aber wir tun dies gern, wenn wir uns durch wirkliche Musik und Sprache mehr als das Äquivalent hierfür verschaffen. Vielleicht verlieren Superhet und Bandfilter an Bedeutung gegenüber dem Dreiröhrengerät, das mit Schirmgitter - Hochfrequenzröhre, Schirmgitteraudion und 12-Watt-Penthode ausgerüstet ist, und zu welchem ein richtig konstruierter dynamischer Lautsprecher gehört. Unsere bisherigen Versuche und die auf der diesjährigen Funkausstellung gezeigten Industriegeräte weisen den Weg.

Das Schlagwort unseres neuen Sports heißt „Qualität“: Qualität der Wiedergabe, des Gerätes und aller seiner Einzelteile.

Entsprechende Schaltungen und Basteltips sollen laufend veröffentlicht werden. Einschlägige Arbeiten aus dem Leserkreis sind stets erwünscht und werden - Annahme vorbehalten - gut honoriert.

Die Schriftleitung

40-Watt-Kraftverstärker

Von Dipl.-Ing. Erich Golde. Mit 1 Abbildung

Das Gerät entspricht ganz besonders den hohen Anforderungen, welche die Händler für ihre universellen Vorführungszwecke und die Bastlervereine für Clubveranstaltungen usw. stellen müssen. Auf große Leistungsreserve wurde besonderer Wert gelegt, um Übersteuerungen in allen Fällen vermeiden zu können. Daher ist der Verstärker auch für Sendezwecke und die Selbstaufnahme von Schallplatten zu empfehlen. Der verhältnismäßig hohe Herstellungspreis fällt kaum allzustark ins Gewicht, weil ein großer Teil des benutzten Materials meist dem vorhandenen Fundus entnommen werden kann.

Für Musikübertragungen im Freien oder in größeren Sälen (2000 Sitzplätze) werden Verstärker mit erheblicher Schalleistung benötigt, wenn die Qualität der Darbietungen allen Anforderungen gerecht werden soll. Es ist bekannt, daß besonders die tiefen, aber auch die höheren Frequenzen unter einem bestimmten Mindestschalldruck vom Ohr nicht mehr aufgenommen werden können, so daß dann die Musik leicht einen farblosen Charakter erhält. Nachstehend sei ein Verstärker beschrieben, der genügend Schalleistung zur Verfügung stellt, um auch für Musikübertragungen größten Stils Verwendung finden zu können.

Wie aus dem Schaltbild ersichtlich, besteht der einstufige Kraftverstärker aus 2 × 2 in Gegentakt geschalteten Endverstärkerröhren, zu deren Aussteuerung natürlich ein Vorverstärker nötig ist. Zu einem solchen getrennten Aufbau der Kraftendstufe, unabhängig von dem eigentlichen Steuerverstärker, ist unbedingt zu raten. Auch wird in sehr vielen Fällen ein Steuerverstärker schon vorhanden sein, zumal jeder gute, frequenzgetreu arbeitende Kraftverstärker von etwa 1,5—3 Watt Sprechleistung zur Steuerung der 40-Watt-Endstufe Verwendung finden kann. Dabei ist es an sich gleichgültig, mit welcher Endröhre dieser Vorverstärker arbeitet, sofern nur ein Ausgangstransformator vorhanden ist, der auf einen magnetischen Lautsprecher, also auf etwa 2000—3000 Ohm-Impedanz arbeiten kann. — Ein als Beispiel konstruiertes Gerät folgt in dem anschließenden kurzen Artikel („. . . und nun noch den Verstärker für 1,75 Watt“).

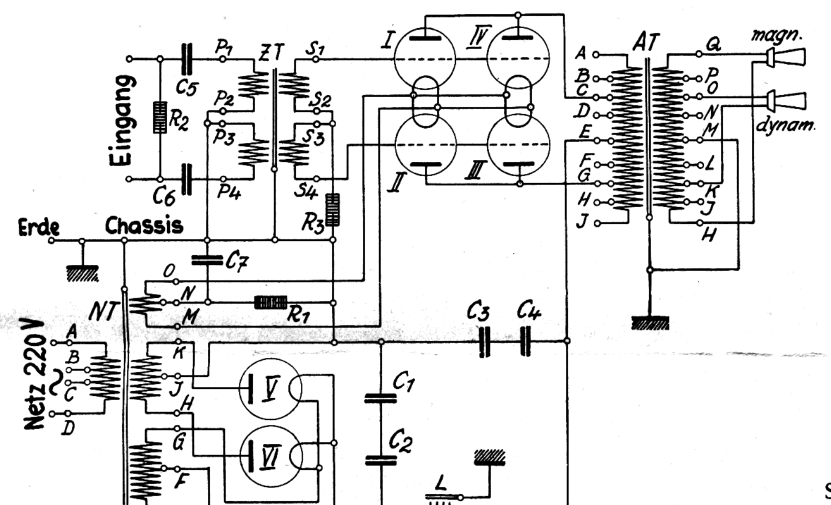
Die Ausgangsklemmen des Vorverstärkers, die für den Anschluß magnetischer Lautsprecher bestimmt sind, werden mit den Eingangsklemmen der Kraftendstufe verbunden. Parallel zu den Eingangsklemmen liegt, wie aus dem Schaltbild ersichtlich, ein hochbelastbarer Widerstand von etwa 8000—10000 Ohm (Dralowid-Superwatt). Die Steuerspannung gelangt dann über zwei Blockkondensatoren C 5 und C 6 zu dem Eingangs-Gegentakt-Transformator. Durch die Blockkondensatoren wird die Kraftendstufe vollkommen von dem Vorverstärker abgeriegelt, eine reine

Sicherheitsmaßnahme zum Schutz der Primärwicklung des Eingangstransformators und im Hinblick auf die doch immerhin recht hohe Spannung von etwa 1000 Volt, die in der Kraftendstufe auftritt.

Der Eingangstransformator, der die vier Endröhren RV 239 aussteuern soll, ist ein kleiner leichter Görler-Transformator mit Spezialeisenkern, der eine außerordentlich gute Verstärkungskurve besitzt. Dagegen muß der Gegentakt-Ausgangstransformator, der die gesamte Schalleistung überträgt, kräftig dimensioniert sein. Der gewählte Görler P 49 erlaubt sekundärseitig den Anschluß magnetischer und dynamischer Lautsprecher und auch längerer Leitungen (500 Ohm-Impedanz), die am Ende mit einem zweiten Transformator und Lautsprecher abgeschlossen sind. Zur Verarbeitung der gesamten Schalleistung sind mindestens zwei große 20—30-Watt-Lautsprecher notwendig, wie sie heute für Tonfilmvorführungen usw. gebräuchlich sind.

125 Volt an die Punkte A und C anzuschließen. Zweckmäßig ist es, bei der ersten Inbetriebnahme des Verstärkers den Anodenstrom der Röhren RV 239 nachzuprüfen, was durch Einschalten eines Milliampèremeters (Mavometer, 50 mA bzw. 200 mA) in die von der jeweiligen Anode zum Ausgangstransformator führende Leitung geschieht. Dieses Milliampèremeter kann auch dauernd eingeschaltet bleiben und zur Aussteuerungskontrolle dienen. Bei richtigem Aufbau des Verstärkers und richtiger Aussteuerung muß der Zeiger des Instruments ruhig stehen. Schwankt der Zeiger stark hin und her, so ist der Verstärker über seine Leistungsgrenze übersteuert und der Lautstärkeregler des Vorverstärkers muß entsprechend zurückgestellt werden.

Zum Schutze des Netztransformators empfiehlt sich auf alle Fälle der Einbau einer Sicherung in die Primärzuführung. Empfehlenswert ist hier die Wickmann-Feinsicherung, Nennstromstärke 1500 mA. Um auch die Gleichrichterröhren genügend zu schützen, müssen weiterhin in die Leitungen von K und H (Netztransformator) zu den Anoden der Gleichrichterröhren Sicherungen mit einer Nennstromstärke von 160 mA eingeschaltet werden.



Schaltbild des 40-Watt-Kraftverstärkers

Die Endröhren benötigen etwa 4 × 40 = 160 mA bei 800 Volt Anodenspannung. Außerdem sind etwa 180—200 Volt für die Gittervorspannung erforderlich. Die erforderlichen Wechselspannungen stellt der Görler-Netztransformator 4200 zur Verfügung, der auf zwei Einweg-Gleichrichterröhren (Rectron R 0481) arbeitet. Die für die Siebkette erforderlichen Blockkondensatoren müßten natürlich eine Prüfspannung von 3000 Volt besitzen. Da solche oft schwieriger zu beschaffen sind, wurden jeweils zwei Kondensatoren (Hydra) zu je 8 μF und 1500 Volt Prüfspannung in Serie geschaltet. Die resultierende Kapazität beträgt dann 4 μF, es entfällt aber auf jeden der beiden Kondensatoren C 1 und C 2 bzw. C 3 und C 4 nur die halbe Gleichspannung, so daß eine Prüfspannung von 1500 Volt genügt. Es müssen nur die Kondensatorengehäuse von Erde isoliert sein. Die Gittervorspannung wird durch den Spannungsabfall des Anodenstromes an dem Widerstand R 1 gewonnen, der hochbelastbar sein muß (Dralowid-Pantohm, Größe 1).

Die Primärseite des Netztransformators ist so ausgeführt, daß der Verstärker sowohl an 220 Volt Netzspannung als auch an 110 und 125 Volt gelegt werden kann. Bei 110 Volt ist an die Punkte A und B und bei

Stückliste zum 40 Watt-Kraftverstärker

Anzahl	Bezeichnung	Type und Größe	Symbol	Fabrikat	Gesamt-Preis RM
1	Gegentakt-Transformator	P 13 Ausführ. B	Z T	Görler	19,50
1	Gegentakt-Transformator	P 39 Ausführ. B	A T	„	43,—
1	Netz-Transformator	4200 Ausführ. B	E T	„	65,—
1	Drosselspule	D 9 Ausführ. B	L	„	23,—
1	Widerstand	Pantohm Gr. 1 1500 Ohm	R1	Dralowid	4,50
1	„	Superwatt ca. 10000 Ohm	R2	„	1,80
1	„	Konstant 0,1 megohm	R3	„	1,40
4	Kondensator	8 μF 1500 Volt	C1-C4	Hydra	38,—
2	„	0,5 μF 1500 Volt	C5-C6	„	4,—
1	„	4 μF 1500 Volt	C7	„	5,50
4	Verstärkerröhre	R V 239	I-IV	Telefunken	240,—
2	Gleichrichterröhre	R 0481	V-VI	Rectron	42,—
				Summe	487,70

. . . und nun noch den Verstärker für 1,75 Watt Ausgangsleistung

Von Dipl.-Ing. Erich Golde. Mit 1 Abbildung

Der Verfasser des vorigen Artikels zeigt hier noch den dort bereits erwähnten 1,75 Watt-Verstärker für geringere Anforderungen an die Ausgangsleistung

Der in der Abbildung gezeigte 1,75 Watt zweimaltransformatorgekoppelte Kraftverstärker stellt einen erstklassigen Steuerverstärker dar. Er kann auch als vollkommen selbstständiger Kraftverstärker betrieben werden und genügt dann zur Speisung eines dynamischen Lautsprechers für einen Raum mittlerer Größe. Da der Verstärker vollkommen unabhängig vom Vorsatzgerät und einer größeren Endstufe ist, empfiehlt sich seine Verwendung besonders dann, wenn voraussichtlich später Bedarf nach vergrößerter Ausgangsleistung eintritt.

Schaltbild des 1,75-Watt-Kraftverstärkers

Aus dem Schaltschema und der Stückliste gehen alle notwendigen Einzelheiten hervor. Zum besseren Verständnis der Schaltung und der hier wiedergegebenen knappen Ausführungen, wird auf den vorstehenden Artikel (40-Watt-Kraftverstärker) ausdrücklich verwiesen.

Stückliste zum 1,75 Watt-Kraftverstärker

Anzahl	Bezeichnung	Type und Größe	Symbol	Fabrikat	Preis RM
1	N.-F.-Transformator	V 1		Görler	16,—
1	»	V 2		»	16,—
1	Ausgangs-Transformator	V 30		»	21,—
1	Netz-Transformator	N 14		»	22,—
1	Drosselspule	D 5		»	15,—
1	»	D 10		»	6,20
1	Widerstand	Superwatt 1000 Ohm	R_1	Dralowid	1,80
1	»	Filos 2000 Ohm	R_2	»	1,50
1	»	Polywatt 10 000 Ohm	R_3	»	1,50
1	»	Polywatt 0,1 Meg-Ohm	R_4	»	1,50
1	»	Polywatt 1 Meg-Ohm	R_5	»	1,50
1	»	Polywatt 2 Meg-Ohm	R_6	»	1,50
1	Lautstärke-Regler	Potentiat. PD 1 0,1 Meg-Ohm	R_7	»	4,80
2	Kondensator	0,1 µF 1500 Volt	C_1-C_2	Hydra	2,60
3	»	1 µF 1000 Volt	C_3-C_5	»	5,40
2	»	2 µF 1000 Volt	C_6-C_7	»	5,60
1	»	4 µF 1000 Volt	C_8	»	4,80
1	»	6 µF 1000 Volt	C_9	»	6,80
1	Verstärkerröhre	A 4100	I	Valvo	14,—
1	»	LK 460	II	»	22,50
1	Gleichrichterröhre	R 0437	III	Rectron	11,—
				Summe	183,—

Ein Wechselstromvorsatz für Milliampèremeter

Von Dipl.-Ing. H. Orth Mit 6 Abbildungen

Wechselstrom-Messung tut not!

Solange sich der Bastler auf den Bau von Batteriegeräten beschränkte genügte ein gutes Milliampèremeter mit den nötigen Vor- und Nebenwiderständen für jede in Frage kommende Messung. Im Zeichen des Netzgerätes und besonders des Kraftverstärkers macht sich dagegen häufig das Fehlen eines geeigneten Wechselstrom-Voltmeters unangenehm bemerkbar. Es sind zwar genügend genau zeigende Instrumente vorhanden (dynamische, Weicheisen- oder Hitzdraht-Instrumente), aber deren Stromverbrauch ist — in für den Bastler erschwinglicher Preislage für Spannungsmesser bestenfalls bei 150 bis 200 mA liegend — viel zu groß, um z. B. einwandfrei die Spannungen eines Netz-Transformators sekundärseitig zu messen.

Erst das Auftauchen von Gleichrichter-Elementen nach dem Metallgleichrichter wies neue Wege. Jetzt kann der Besitzer eines brauchbaren Gleichstrom-Milliampèremeters ohne besondere Schwierigkeiten sein Instrument für die Messung von Wechselspannungen (und Strömen) einrichten, ohne den Stromverbrauch zu erhöhen.

Das Prinzip dieser Meßmethode ist kurz folgendes: An die zu messende Wechselspannung wird eine Kette aus Vorwiderstand, Meßinstrument (mA-Meter) und Gleichrichter gelegt. Die von Gleichrichter und Vorwiderstand durchgelassenen Ströme sind Maße für die angelegten Wechselspannungen. Also grundsätzlich ganz der gleiche Vorgang wie bei der Messung von Gleichspannungen mit dem Milliampèremeter. Abweichend hiervon wird eine Gleichrichtung ein-

geschoben. Das Schaltschema Abb. 1, zeigt den Stromlauf für ein Meßgerät mit einem Bereich von 0 bis 5, 0 bis 25, 0 bis 50, 0 bis 100, 0 bis 250 und 0 bis 500 Volt, bei einem Stromverbrauch von nur max. 2 mA, wenn als Anzeigeinstrument das in Amateurkreisen sehr verbreitete Mavometer der Firma Gossen benutzt wird. Bei der Verwendung anderer Milliampèremeter ist der Verbrauch entsprechend größer oder kleiner, entspricht aber immer dem auf dem Instrument angegebenen kleinsten Meßbereich in mA bei vollem Zeigerausschlag.

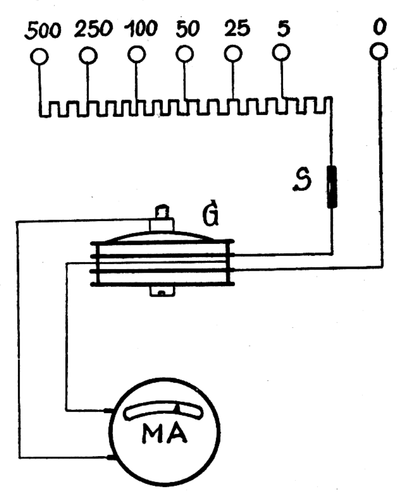


Abb. 1 Grundsätzliches Schaltschema
G = Gleichrichterelement 0,015 Ampère
MA = Milliampèremeter (Drehspulinstrument für Gleichstrom)
S = Sicherung

Und die Sache ist billig!

Die für den Bastler doch wesentliche Preisfrage sei noch kurz gestreift: Bei diesem Vorsatzgerät ist der Materialaufwand nur gering. Die im Verhältnis hierzu sehr hohen Eichkosten, die bei der fabrikmäßigen Herstellung entstehen, spart er aber durch seine Arbeit. Diese Eicharbeit ist gerade die eigentliche Leistung, die den Wert des Vorsetzers repräsentiert, entspricht doch das fertige Instrument bei Verwendung eines Ableseinstruments der Gleichstromklasse F, auch als Wechselspannungsmesser einem Instrument der Klasse F (Feinmeßgerät 2. Kl.). Selbst die Verwendung von Spiegelablesung wäre hier also noch angebracht. Voraussetzung ist natürlich größte Sorgfalt bei Einregulierung der Widerstände und Aufstellung der Eichkurve.

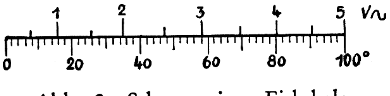


Abb. 2 Schema einer Eichskala

Entsprechend der Charakteristik des verwendeten Selengleichrichters decken sich die vom Milliampèremeter gezeigten Gleichstromwerte (besonders im niedrigsten Meßbereich) nicht mit den gemessenen Wechselstromwerten.

Etwas eigene Arbeit gehört natürlich auch dazu.

Aus diesem Grunde wird entweder eine Vergleichsskala nach Abb. 2 (wie Sie ein bekanntes Industriegerät besitzt) für jeden Meßbereich angefertigt, oder es wird eine Reihe von Korrektionskurven (s. Abb. 3) aufgenommen. Aus diesen ist dann für jede Ablesung auf dem Instrument der entsprechende Wechselstromwert zu entnehmen. Bei den höheren Spannungsbereichen lassen sich für fast alle Fälle der Praxis

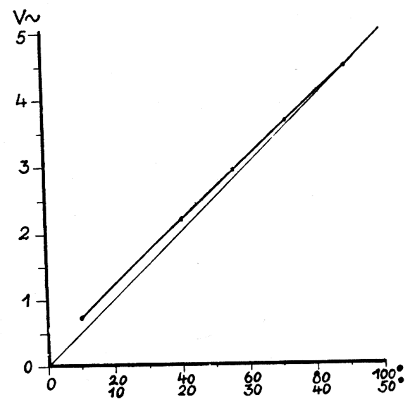


Abb. 3 Schema einer Eichkurve

die angezeigten Gleichspannungswerte sogar direkt verwenden. Bei Anwendung eines Selengleichrichters in Doppelwegschaltung für 15 mA max. Belastung (Fabrikat S. A. F. Type 108 A) ergaben sich die in Abb. 4 — 6 eingetragenen Werte für die Vorwider-

Abb. 4 für 2 mA — Abb. 5 für 5 mA — Abb. 6 für 10 mA

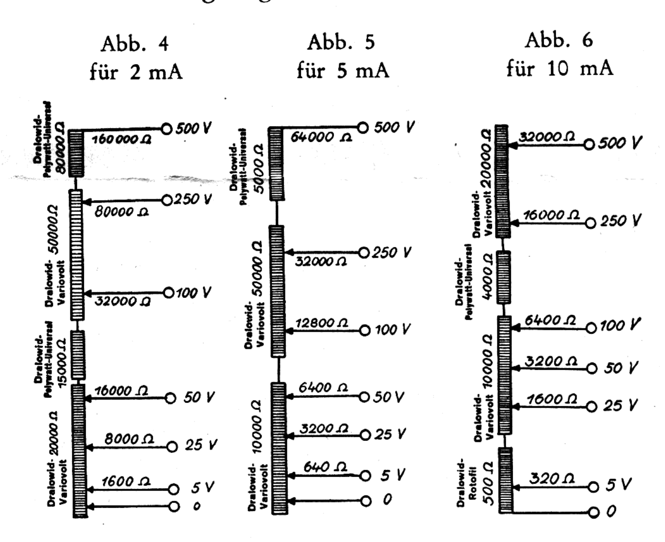


Abb. 4—6 Widerstandsanordnungen

stände bei Instrumenten mit 2, 5 und 10 mA Eigenverbrauch. Um die Widerstandswerte leicht einregeln zu können (die Werte sind von dem Gleichrichterelement abhängig und liegen nur in der Nähe der eingetragenen Werte!), wurden die abgreifbaren Widerstände Dralowid-Variovolt in Verbindung mit Dralowid-Polywatt-Widerständen verwendet.

Der Schlußpunkt wird fällig.

Die Eichung erfolgt in der Weise daß das fertige Instrument mit seinem Vorsatzgerät parallel zu einem geeichten guten Wechselstromvoltmeter gleichen Meßbereichs geschaltet, an Wechselspannung gelegt wird; bei vollem Ausschlag des Vergleichsinstruments wird nun der Vorwiderstand des zu eichenden Instruments so lange verändert, bis beide Instrumente im Endwert übereinstimmen. Dann wird die angelegte Spannung kontinuierlich herabgesetzt und von 5^0 zu 5^0 die Vergleichsskala festgelegt. Diese Eichung

wird für jeden Bereich einzeln durchgeführt. (Bei einer Widerstandsanordnung nach Abb. 4 und 5, bei der der höchste Widerstand in einen Festwiderstand endet, muß unbedingt mit dem höchsten Spannungsbereich begonnen werden, die erste Regulierung erfolgt an der Anzapfung 0).

Bei Aufbau der Widerstandsreihe ist auf beste Isolation unbedingt zu achten. Außerdem dürfen keinerlei spannungsführende Teile von außen berührbar sein. Die Widerstände sind daher mit ihren Befestigungsschrauben auf einem Zwischenboden montiert. Der Anschluß des Milliampèremeters erfolgt über 2 Gummiaderlitzen mit Kabelschuhen. Die Widerstandsabgriffe und der Nullpunkt sind zu Universalklemmen mit den entsprechenden Bezeichnungen geführt. Das Ganze wird in ein Apparatkästchen eingehängt.

Jetzt können Sie messen.

Technische Wechselspannungen bei Frequenzen bis ca. 5000 Hz, darüber besondere Eichung notwendig. Temperaturabhängigkeit für alle technischen Messungen ist zu vernachlässigen, wenn Eichung bei Normaltemperatur (± 20° C) ausgeführt wurde.

Störbeseitigung beim Rundfunk

Von A. Eckel. Mit zahlreichen Abbildungen

Dieses überaus aktuelle Problem der Radiotechnik wird in fortlaufenden Artikeln durch den Verfasser gründlich behandelt. Vereine können die Arbeit mit einer Fülle instruktiver Diapositive kostenlos leihweise erhalten. Anforderungen sind an den Verlag „RADIO-REPORTER" zu richten.

I. Die Ursache der Störungen und deren Ausbreitung.

Störungen des Rundfunkempfanges können von allen elektrischen Maschinen und Apparaten ausgehen, bei denen betriebsmäßig oder unbeabsichtigt Stromunterbrechungen hervorgerufen werden. An derartigen Unterbrechungsstellen treten jeweils hochfrequente Funkentladungen auf, die sich sowohl als elektrische Schwingungen in der Atmosphäre fortpflanzen, wie auch die Leitungen entlang weiterwandern. Die letztere Art der Fortleitung ist die unangenehmere insofern, als bei der atmosphärischen Ausbreitung die Dämpfung zu groß wird, und damit die Reichweite weit hinter der Ausbreitung entlang der Leitung zurückbleibt.

Dies hat zur Folge, daß diese Schwingungsvorgänge sich im weitverzweigten elektrischen Leitungsnetz auf große Entfernungen ausbreiten können, und so viele Rundfunkanlagen entweder direkt vom Netz aus oder durch Induktion vom Netz auf die Antenne oder über Erde stören.

Das Netz kann durch störende Maschinen oder Apparate zu Eigenschwingungen angestoßen werden, die, da Induktivität und Kapazität verteilt und die Netzverhältnisse Änderungen unterworfen sind, die verschiedensten Frequenzen haben können. Auf diese Weise entsteht ein Störspektrum, das von den langen Wellen bis in das Gebiet der Kurzwellen reicht, d. h. also, auch den Bereich der Rundfunkwellen umfaßt. Hieraus ergibt sich die wichtige Folgerung, daß die Beseitigung von Rundfunkstörungen — soweit sie hochfrequenter Natur sind und über die Antenne oder „Erde" in den Empfänger gelangen — **nur am Störer selbst** mit Erfolg möglich ist. Jede Vorrichtung, die zur Verminderung hochfrequenter Störungen am Empfänger angebracht wird, muß den Empfang in gleicher Weise abschwächen wie die Störungen. Es ergibt sich also die Forderung, den Störschutz am Störer selbst anzubringen und die Erzeugung bzw. die Ausbreitung der Störwellen am Ort ihrer Entstehung zu unterbinden. Störungen bei Netzempfängern, die vom Netz aus über die Heizung oder die Anodenspeisung in die Apparatur gelangen, können natürlich durch geeignete Schutzvorrichtungen am Empfänger selbst unschädlich gemacht werden.

II. Die Hilfsmittel zur Störbefreiung und ihre Wirkungsweise.

Die Hilfsmittel zur Störbefreiung sind — abgesehen von schaltungstechnischen Maßnahmen — in erster Linie Kondensatoren und Drosselspulen. Ein Kondensator besteht im wesentlichen aus zwei durch Isolation voneinander getrennten Metallbelegungen. Der Kondensator hat die Eigenschaft, Gleichstrom zu blockieren, für Wechselstrom jedoch durchlässig zu sein. Der Kondensator bietet Wechselströmen einen Widerstand, der umgekehrt proportional der Frequenz des Wechselstromes ist, d. h. also: Je höher die Frequenz des Wechselstromes, desto kleiner der Widerstand des Kondensators. Ein Kondensator stellt demnach für hochfrequente Störschwingungen einen Weg mit geringem Widerstand dar. Drosselspulen zeigen ein entgegengesetztes Verhalten, ihr Wechselstromwiderstand wächst proportional mit der Frequenz des durchfließenden Wechselstromes. Je höher also die Frequenz des Wechselstromes, desto größer der Wechselstromwiderstand der Drosselspulen; diese setzen demnach den hochfrequenten Störschwingungen einen großen Widerstand entgegen. Allen Entstörungsschaltungen liegt das gleiche Prinzip zugrunde: Mit Hilfe von Kondensatoren wird für die hochfrequenten Störschwingungen entweder eine kapazitive Ableitung zwischen den Phasen oder gegen Erde geschaffen. In Fällen, in denen diese Maßnahmen nicht genügen, werden in die Leitungen noch Drosselspulen gelegt, die ein Weiterwandern der Störschwingungen verhindern oder wenigstens erschweren. Die Hochfrequenzdrosseln müssen so gebaut sein, daß ihre Eigenkapazität möglichst gering ist, da sich sonst die Störwellen über die Windungskapazität der Spule weiter ausbreiten. Man verwendet daher vielfach einlagig gewickelte eisenlose Zylinderspulen mit einem Durchmesser von 70—100 mm und 150—200 Win-

dungen. Der Kupferquerschnitt richtet sich nach der Strombelastung der Spule sowie nach dem zulässigen Spannungsabfall. Bei Strömen über fünf Ampère empfiehlt es sich, an Stelle des Isolierzylinders als Träger für die Kupferwicklung einen kreuzförmigen Rahmen zu verwenden, wie in Abb. 1 dargestellt.

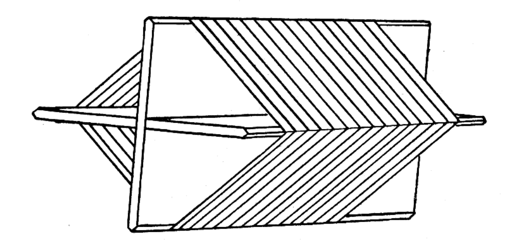


Abb. 1 Aufbau der Spule bei Strömen über 5 Amp.

Hierdurch werden günstigere Kühlungsverhältnisse geschaffen, so daß bei gleicher Strombelastung der Kupferquerschnitt gegenüber der Zylinderspule etwas geringer gehalten werden kann. Abb. 2 zeigt die Be-

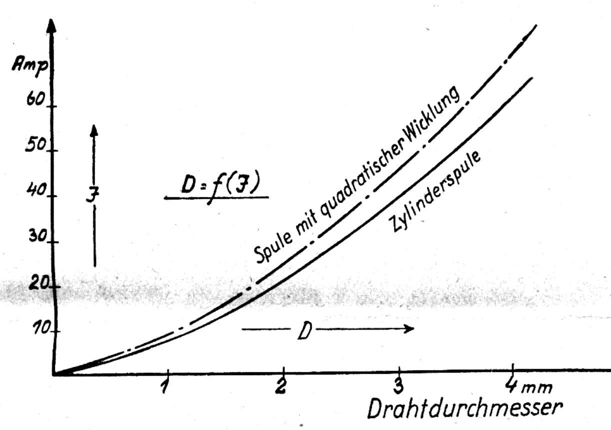


Abb. 2 Belastungskurve für Störschutzspulen

lastung von Hochfrequenzdrosseln mit zylindrischer und quadratischer Wicklung als Funktion des Drahtdurchmessers. Eisendrosseln sind schwerer und teurer als eisenlose Drosseln und sind zur Beseitigung hochfrequenter Störungen meistens nicht erforderlich. Handelt es sich jedoch um tonfrequente Störungen, d. h. solche, die im Bereich der hörbaren Schwingungen liegen, wie sie beispielsweise bei Gleichstrom-Netzempfängern durch Nutenoberschwingungen von Gleichstrommaschinen oder durch Oberwellen von Quecksilberdampfgleichrichtern auftreten können, so sind Eisendrosseln am Platze, die bei gleichen Abmessungen und gleichem Aufwand an Leitungsmaterial eine wesentlich höhere Induktivität besitzen als eisenlose Drosseln.

Die zur Entstörung einer bestimmten Maschine erforderliche Kapazität läßt sich rechnerisch leider nicht vorausbestimmen, man ist vielmehr auf Erfahrungswerte sowie auf Versuche angewiesen. Um in schwierigeren Fällen Entstörungsversuche an Ort und Stelle rasch und gefahrlos durchführen zu können, wurden Spezial-Stufenkondensatoren entwickelt, auf die später noch näher eingegangen werden soll.

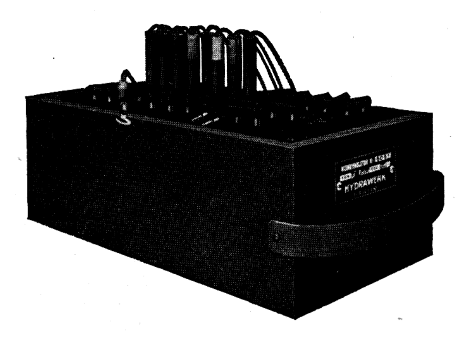


Abb. 3 Stufenkondensator

Die von der Firma Elektrizitäts-Aktiengesellschaft Hydrawerk, Berlin N 20 auf den Markt gebrachten neuen Störschutzkondensatoren sind auf Grund eingehender praktischer Versuche und Erfahrungen entwickelt worden. Die Kondensatoren entsprechen in ihrer äußeren Bauart den maßgebenden VDE-Vorschriften und sind elektrisch so dimensioniert, daß die größte Gewähr für ein einwandfreies Arbeiten gegeben ist.

Die Abbildungen 4—9[1]) zeigen die hauptsächlichsten Typen der von genannter Firma entwickelten Störschutzkondensatoren. Das neueste Preisblatt hierüber, in welchem außer den Preisen auch sämtliche technische Daten angegeben sind, kann ohne jede Verbindlichkeit vom Hydrawerk angefordert werden. Die Typen sind mit eingebauten Sicherungen versehen, um zu verhindern, daß im Falle eines Kondensatordefektes die betreffende Anlage außer Betrieb gesetzt oder in Mitleidenschaft gezogen werden kann.

Ausführungsformen:

Bei Maschinen und Apparaten kleinerer Leistung ist es daher im allgemeinen nicht mehr notwendig, vor den Störschutzkondensatoren noch besondere Sicherungen anzubringen. Ist jedoch die zu entstörende Maschine höher als mit sechs Ampère abgesichert, so sind vor den Störschutzkondensator noch 25-Ampère-Sicherungen in die beiden Außenleiter zu schalten.

Die Sicherungen sind bei beiden Kondensatorentypen fest eingebaut. Es wurde aus Zweckmäßigkeits-

[1]) *Abb. 6-9 folgen im November-Heft*

Das Lexikon des Funkbastlers

Formlos in Fortsetzungen abgestottert und nicht alphabetisch geordnet.

Das Ohmsche Gesetz!

Aus Spannung, Widerstand und Strom
Formt man das Grundgesetz von Ohm;
Eins merke Dir, — es ist nicht schwer:
Vertausch' nie Ampère mit Voltaire!

Der Schwingungskreis!

Das Leben ist ein Schwingungskreis,
Drin jedes schwingt nach seiner Weis':
Bald stark, bald schwach, bald moduliert;
Die Dämpfung ist's die uns regiert.

Kapazität und Selbstinduktion!

Wenn einer gut sein Fach versteht,
Dann ist er 'ne Kapazität;
Doch wenn er zuviel spricht davon,
Dann überwiegt — Selbstinduktion!

Im nächsten Heft geht's weiter.

gründen davon abgesehen, die Sicherungen auswechselbar anzuordnen, da einem Sicherungsdefekt stets ein Defekt im Kondensator vorangegangen sein muß. Es hat somit keinen praktischen Wert, eine defekte

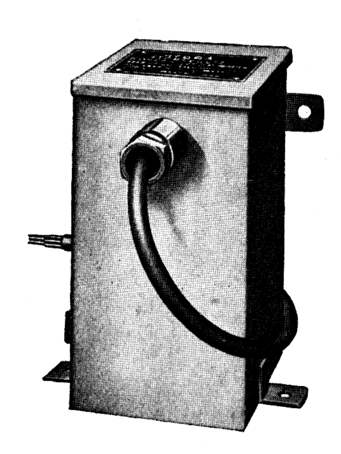


Abb. 4 Hydra-Kondensator Nr. 6136 mit eingebauten Sicherungen in Feuchtraumausführung

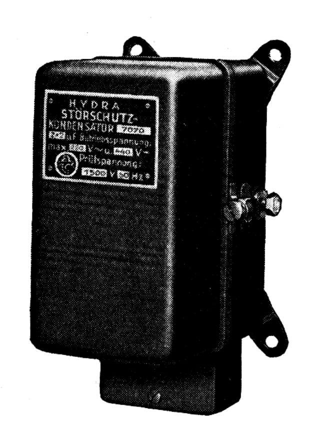


Abb. 5 Hydra-Kondensator Nr. 7071 mit Sicherungen und für wahlweisen Anschluß mit und ohne Schutzkapazität

Sicherung zu ersetzen, da diese sogleich nach Einschalten der betreffenden Anlage infolge des beschädigten Kondensators wieder defekt werden würde. Die Sicherungen haben also in diesem Fall nicht die Aufgabe, den Kondensator vor Überlastung zu schützen, sondern nur den Zweck, im Falle eines Kondensatordefektes die beschädigte Einheit abzuschalten und eine Betriebsstörung der Anlage zu vermeiden.

Wir haben ferner den Sicherheitsvorschriften des VDE dadurch Rechnung getragen, daß die Typen 7065, 7066, 7067 und 7071 mit einer kleinen Schutzkapazität im Mittelabgriff versehen sind, wie dies aus Schaltabbildung 15 und 16 hervorgeht.

(Fortsetzung folgt)

ACHTUNG! ACHTUNG!
HIER SPRICHT DER RADIO-REPORTER

Meine Damen und Herren!

Ohne als zu großer Optimist verschrien zu werden, kann man wohl sagen, daß das Radiowesen eigentlich der einzige Lichtblick in unserer von wirtschaftlicher Not, von politischen Zerwürfnissen und sonstigen Widerwärtigkeiten getrübten Zeit ist. Besonders der Bastler hat im Gegensatz zu seinen, anderweitig Zerstreuung suchenden Mitmenschen, die erfreulichsten Aussichten, sich erfolgreich zu betätigen.

Das „letzte Geschrei", die große Mode sind Ultra-Kurzwellen. In der Tat, kein Gebiet des Radiowesens verspricht eine so große Bedeutung für den Amateur zu gewinnen, wie Ultra-Kurzwellen-Sendung u. -Empfang. Auch die Deutsche Reichspost hat seit einiger Zeit (endlich!) derartige Sendungen aufgenommen und damit das gesamte Bastelwesen und natürlich auch das Radiogeschäft neu belebt.

Schon allein die Möglichkeit, den jetzt so empfindlich fühlbaren Wellenmangel zu verringern, läßt die Verwendung der Ultra-Kurzwellen wärmstens begrüßen. Ihr Nachteil liegt darin, daß diese Wellen sich vorläufig in der Praxis nur für Ortssender eignen. Für die Behebung der Wellenknappheit ist das allerdings eher ein Vorteil, da man die gleiche Welle im Abstand von ca. 100 km immer wieder verwenden kann.

Vielleicht kommen wir mit den Ultra-Kurzwellen auch endlich im Fernsehen weiter. Dies steckt ja noch arg in den Kinderschuhen. Die bisher öffentlich gezeigten echten Fernseh-Ergebnisse sind überall — nicht nur in Deutschland — recht kläglich. Trotzdem werden in Fachkreisen von den Funkausstellungen des nächsten Jahres große Verbesserungen erwartet.

In der ganzen Welt wird daran gearbeitet, den Rundfunk zu verbessern und immer mehr Hörer zu gewinnen. So sendet der australische Kurzwellensender VK 2 ME in Sidney, den die „Amalgamated Wireless Co." betreibt, jetzt wochentags auf Welle 21,28 m in der Zeit von 20 bis 22 Uhr (mitteleuropäische Zeit) Programme, die ausdrücklich für Europa bestimmt sind. Für Amateure, die mit ausreichenden Apparaten versehen sind, dürfte diese Einrichtung von besonderem Interesse sein.

Die japanische Regierung beabsichtigt, 20 neue Sende-Stationen von 5 bis 10 kW errichten zu lassen. Dadurch kann nunmehr ganz Japan mit Radio-Darbietungen versorgt werden. Bisher verfügte das Land über sieben 10 kW-Stationen und einen 13 kW-Sender. —

Sir Hubert Wilkins, seit Wochen hochgeschätzter Lieferant der Presse in telegrafischen Informationen, hat nun glücklich sein Unternehmen liquidiert. Vorher erforschte der kühne Pionier die Gegend um Spitzbergen. Er machte dort am Landungssteg der Nordland-Ausflugsdampfer fest. Die von den Ver-

gnügungs-Schiffahrtsgesellschaften geschartete Eskimomädchen überreichten den Eisblumenstrauß aus dem bekannten „Nanuk“-Film.

Bei dem Erzählungsbedürfnis dieses Forschers, dessen Nachrichten nach Umfang und Zahl im umgekehrten Verhältnis zu seinen Erfolgen standen, war man allgemein verwundert, tagelang nichts zu hören. Nun — es war nichts ernstliches passiert, auch ist der Sir nicht plötzlich in wohltuende Bescheidenheit verfallen, sondern — Unfall Nr. 3496 b — die Funkanlage hat nicht gearbeitet! Wie er mitteilt: „eine Spule durchgebrannt“. Diesen Schaden zu beseitigen, hat man Tage gebraucht. Amateure, macht die nächste Expedition von Mr. Wilkins mit! Zeigt, wie lange ein smarter Bastler braucht, einen Apparat, mag er selbst in seine sämtlichen Bestandteile zerfallen sein, wieder klar zu machen!

Schade, daß Mr. Wilkins schon Schluß machte. Wieviel interessante Nachrichten bleiben uns so vorenthalten. Vom Magendrücken der Besatzung, über einen Kompaß, der sich selbständig machte, bis zum unklaren Steuerruder gab es alles, was in die Fibel des kleinen Seefahrers Moritz gehört, und wir haben es getreulich vermeldet erhalten.

Fanden Sie, daß sich Wilkins richtig verhielt? Amerika hat auf Rücklieferung des Bootes verzichtet. —

In steigendem Maße erscheinen übrigens amerikanische Regierungs-Mitglieder vor dem Mikrophon. Präsident Hoover hat allein in der ersten Hälfte dieses Jahres 14 mal über die Sender gesprochen. Jedes einzelne Mitglied seines Kabinetts sprach mindestens einmal. Fast 2/3 der Mitglieder des Senats und des Repräsentantenhauses haben sich gleichfalls des Mikrophons bedient.

In der schwierigen Zeit der Bankenschließungen in Deutschland warteten bekanntlich Tausende von Hörern darauf, daß sich einmal ein Regierungs-Mitglied im Rundfunk hören ließ und eine authentische Erklärung abgab. Lange hatte es damals gedauert, und die Geduld der Hörer wurde sehr auf die Probe gestellt. Warum eigentlich? Es gibt kein besseres Mittel für die Regierung, ihre in der Zeit ewiger Steuererhöhungen so unpopuläre Politik wenigstens verständlich zu machen. Heute hört doch ein riesiges Auditorium die Sender-Nachrichten. Das bewies auch der Andrang auf der Funkausstellung —

Noch etwas über die Funkausstellung?

Nun, es wurde doch schon allerlei darüber geschrieben!

Keine Frage — die äußerliche Aufmachung der Ausstellung stand im umgekehrten Verhältnis zur Finanzlage. Übersichtlicher Standaufbau und gute Demonstration trat allzu häufig hinter Repräsentationsbedürfnis zurück. Und die Kenntnisse des Standpersonals bei vielen Firmen! Mit Recht schreibt die RAFA in einem Aussellungsbericht:

„Mehr Verkäufer mit technischen Kenntnissen an die Stände! Allgemein hört man, daß das Publikum außerordentlich viel technische Fragen stellte. Sehr häufig offenbarte sich darin eine erschreckende Unkenntnis selbst der einfachsten Empfangsvorgänge. Immerhin aber auch der Wunsch nach sachgemäßer Aufklärung, den offenbar zahllose Rundfunkhörer haben, ohne daß er von den ja mit ganz anderen Dingen gefüllten Programmzeitschriften befriedigt wird. Deshalb das allgemeine Bestreben, sich an der Funkschau zu unterrichten. In dieser Lehrerrolle versagten die Vertreter der Funkindustrie jedoch vollkommen. Die Antworten, die den Fragestellern an den Ständen gegeben wurden, zeugten durch ihre Unklarheit in vielen Fällen von der gleichen Unkenntnis wie die Fragen selbst. Wenn es aber in dieser Beziehung schon bei den Verkäufern fehlt, kann man wirklich vom Hörer nicht mehr verlangen. Und man fragt sich, was unter diesen Umständen eigentlich all' die schönen Prospekte mit ihren technischen Auseinandersetzungen und Fachausdrücken für einen Zweck haben. Die Mehrzahl der Rundfunkhörer kann sie ohne Erläuterung nicht verstehen, und die Fabrikvertreter sind nicht imstande, diese Erläuterungen zu geben. Hier muß eine grundlegende Änderung eintreten. Die Fabriken, deren Vertreter in der Lage sind, den Interessenten wirklich begreiflich zu machen, wodurch ihre Empfänger sich auszeichnen und wie die bessere Leistung zustande kommt, werden das ganz sicher an den Absatzziffern spüren.“

Auch die Ideen-Armut sollte bekämpft werden. Es gibt noch zahlreiche neue Wege. Nicht immer nur „nachempfinden“.

Sehr viel Zuspruch fand z. B. auf der Ausstellung das Marionetten-Theater. In der Tat ganz reizend und bewundernswert, wie der Eindruck der allerdings recht geschickt geführten Marionetten durch die untermalende Musik, Gesang usw. der Schallplatte lebenswahr wird. Die Händlerschaft sollte in ihrem Kundenkreis Umschau halten; hier ergibt sich die aussichtsreiche Möglichkeit, in die Kinderstuben einzudringen. Und diese kleinen Tyrannen werden nicht eher Ruhe geben, bis sie imstande sind, mit ihrem Kasperletheater ähnliches zu vollbringen. Nur erst bekannt machen und anregen! Vielleicht mal ein Kindernachmittag im Kaffeegarten mit Kasperle und Onkel Pelle. Der Erfolg wird nicht ausbleiben.

Sehr viele Selbstaufnahme-Schallplatten zeigten diesmal an, wohin der Weg führt. Der Händler kann sich gar nichts besseres wünschen, um das teilweise etwas eingeschlummerte Interesse seiner Kunden zu wecken. Schade, daß auch auf diesem Gebiet scheinbar wieder Patentschwierigkeiten bestehen, denn alle Aussteller, darunter A. E. G., Dralowid und Siemens übten Zurückhaltung. Wenn diese Großfirmen solche Vorsicht walten lassen, so wird hinter den Kulissen wohl allerlei vorgehen. Auf alle Fälle läßt sich die Bewegung nicht aufhalten, und der Händler rechnet bestimmt damit, in aller Kürze dieses interessante Vertriebsobjekt in die Hand zu bekommen.

Was die Auflagezahl der Apparatefabriken anbelangt, so scheint die Industrie etwas vernünftiger geworden zu sein. Es ist ja auch unmöglich, von Jahr zu Jahr veraltende Typen mitzuschleppen, die dann zu lächerlichen Preisen auf den Markt geworfen werden, so das normale Geschäft verderbend. Nur wenige Firmen haben bisher Maß zu halten gewußt. Warum verlangt eigentlich der Händler, dem man doch die Innehaltung der von der Fabrik vorgeschriebenen Preise auferlegt, nicht seinerseits, daß die Fabriken die einmal festgesetzten Preise halten oder im Fall der Herabsetzung den Händler für noch auf Lager befindliche Apparate entsprechende Vergütung zuteil werden lassen?

Auch an die Gefahren, welche die Senderverstärkungen für die Lagerhaltung in sich tragen, ist zu denken. Jetzt soll z. B. also Berlin einen zweiten Sender erhalten; man spricht von 75 KW. Das hat sicher sehr viel für sich; aber wie — diesen Sender als Nachbar und mit allen hochfrequenztechnischen Freuden der Großstadt belastet — dann noch Fernempfang erzielt werden kann, wissen die Götter!

Graf Arco ist aus dem Vorstand von Telefunken ausgeschieden. Er wird sich in Zukunft nach dem

offiziellen Bulletin nur noch auf seine wissenschaftliche Tätigkeit konzentrieren. Damit tritt ein Mann zurück, dem das Funkwesen zweifellos viel verdankt. Man kennt ihn als einen außerordentlich sozial empfindenden Idealisten.

Gegenüber den Nöten der Wirtschaft und des Volksganzen hat man ein einziges Auskunftsmittel gefunden: Lohnabbau! Überall ist man am Werk, die Bezüge der Arbeitnehmer ununterbrochen zu senken. In der Industrie wird das mit der Notwendigkeit stärkster Exportförderung begründet. Ein Trugschluß! Im gleichen Tempo, in dem die deutsche Industrie den Preis ihrer Erzeugnisse ermäßigt, erhöht das Ausland mit nahezu mathematischer Sicherheit seine Zölle. Man steckt also die ersparten Pfennige der Arbeiter und Angestellten in die ausländische Zollkasse und setzt sich gleichzeitig dem Odium internationaler Preisunterbietung aus, ein Odium, das nicht zuletzt zu den Entscheidungen von 1914 führte! Dabei zerstört man die inländische Kaufkraft restlos, trägt damit zu weiteren Entlassungen bei und dreht die Endlos-Schraube im Höllentempo in Richtung Katastrophe. Wann endlich wird man diesen, im ersten Augenblick so bequem anmutenden Weg verlassen und der hier zum Ausdruck kommenden senilen Einstellung steuern. Eine „Wirtschaftsführung" nach dem Motto: „Nach mir die Sintflut" darf nicht länger fortgesetzt werden!

Bankendämmerung! Der Herr Bankdirektor — gestern noch der liebe Gott persönlich — ist heute ein Mann geworden, von dem kein Hund mehr ein Stück Brot annimmt! Überall klingt es „Schieber und Gauner" und Maxe Pallenberg wollte sogar, den Bankiers zu Ehren ein eigenes Stücklein schreiben, sich und Fritzi, der Massary, seinem lieben Weibchen zur Freude, allen Bankiers und insbesondere den Rothschilds zum Leide. Nun, es werden auch hier wieder sehr viele Kinder mit dem Bade ausgegossen. Aber da man sich endlich einmal mit dem Bankwesen (böse Leute sagen Bankunwesen) befaßt, muß man auch einmal an die Frage der Haftung des Aufsichtsrates herangehen; es ist höchste Zeit, allerdings ein bißchen spät! Die jetzt geschwind vorgeschriebene Einschränkung der Höchstzahl der Aufsichtsrats-Mitglieder reicht allein nicht.

Das englische Pfund kracht! „Sicher wie die Bank von England", ein Ausruf von gestern — überholt! Abbau der Golddeckung in Groß-Britannien, in Skandinavien. Wo überall noch? Begriffe stürzen, die Wirtschaft stürzt . . . Chaos! Die Staatsmänner besuchen sich und tauschen freundliche Redensarten. Die Völker stöhnen unter dem Vordringen der großen Lawine Weltuntergang. Noch mehr Warnungszeichen?

Die Wissenschaftler haben festgestellt, daß die Temperatur spezifisch abnimmt. Der Golfstrom oder irgendetwas anderes soll daran schuld sein. Vielleicht trifft alles zusammen, und es kommt dann noch der berühmte Halley'sche Komet, damit der Weltuntergang Tatsache wird. Rüsten wir rechtzeitig eine Arche Noah und bauen eines Tages aus dem Rest neu auf. Radioapparat und Hochantenne nicht vergessen!

Aber einmal muß doch Vernunft und Logik die Oberhand gewinnen und die Sonne wieder scheinen. Vielleicht, hoffentlich, kann man doch bald Besseres berichten.

Für heute verabschiedet sich ziemlich geknickt

Ihr Radioreporter

Der Wirkungsgrad von Glühkathoden-Gleichrichtern

Von Dr. Erich Herfurt

Mit 2 Abbildungen

Die moderne Elektrifizierung stützt sich fast ausschließlich auf Wechselstrom. Neuzeitliche Geräte enthalten einen zweckmäßigen Gleichrichter.

Dem Verhältnis von aufgewendeter Leistung zu entnommener Leistung (der Wirkungsgrad) bei Glühkathoden-Gleichrichtern wird bei der Verwendung dieser Röhren in normalen Netzanschlußgeräten der Radiotechnik weniger Beachtung geschenkt, als in einer Reihe von anderen Verwendungsarten, wo es auf wirtschaftlichen Betrieb ankommt. Auf wirtschaftlichen Betrieb legt beispielsweise die Reichspost, die in ihren neuen automatischen Kleinämtern Gleichrichterröhren verwendet, sehr großen Wert, da durch den Dauerbetrieb und die große Anzahl der Anlagen bei schlechtem Wirkungsgrad der Gleichrichterröhren die Ausgaben für elektrische Energie, über das Jahr gerechnet, enorm steigen.

Dasselbe gilt natürlich auch für kommerzielle Ladeanlagen, beispielsweise bei den Radiohändlern, Autogaragen usw.

Der Wirkungsgrad einer Glühkathoden-Gleichrichterröhre wird in erster Linie beeinflußt:

a) durch die aufzuwendende Heizleistung,

b) durch den Spannungsverlust in der Röhre selbst.

Es ist bekannt, daß zur Erzielung einer Elektronenemission die Kathode der Röhre auf eine bestimmte Temperatur gebracht werden muß. Die hierfür aufzu wendende elektrische Heizleistung steht in einem gewissen Abhängigkeitsverhältnis zu der entnommenen Leistung. Der Wirkungsgrad einer Gleichrichterröhre läßt sich daher verbessern, wenn das Verhältnis Heizleistung zu entnommener Leistung möglichst günstig gestaltet werden kann. In gleicher Weise hat man es in der Hand, durch Verminderung des Spannungsabfalls in der Röhre auch diesen Verlust so zu beeinflussen, daß der Wirkungsgrad verbessert wird.

Wie später gezeigt wird, sind zwei grundlegende Konstruktionen in der Technik der Gleichrichterröhren zu unterscheiden:

1. die gasgefüllte Glühkathoden-Gleichrichterröhre,
2. die Hochvakuum-Gleichrichterröhre.

Von diesen beiden Konstruktionen hat die erstere den weitaus günstigeren Wirkungsgrad, der in erster Linie auf das Konto des geringen Spannungsabfalls in dieser Röhre zu setzen ist.

Die Wirkungsweise der Kathode, die in beiden Fällen gleich ist, soll nachfolgend etwas genauer beschrieben werden.

Bei der Heizung und der Konstruktion der Kathode ist man ähnliche Wege gegangen wie bei der Empfängerröhre.

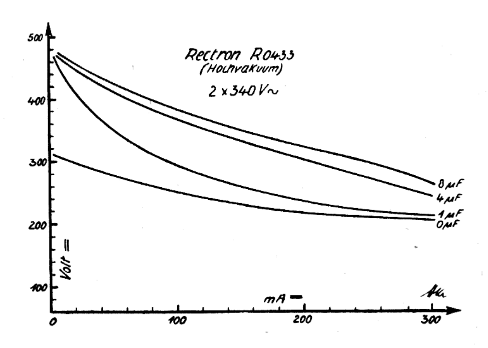
I. Die Kathode der Hochvakuumröhren.

Zunächst benutzte man in den Kenetrons die Emission des reinen Wolframs. Später versuchte man thorierte Drähte zu nehmen, und ist jetzt, ebenso wie bei den Empfängerröhren, bei der Kathode mit Oxydemission angelangt. Während man früher für 1 mA gleichgerichteten Stromes einen Heizaufwand von etwa 0,6 Watt brauchte, ist es gelungen, heute bis auf etwa 0,05 Watt herunterzugehen. Zu bedenken ist hierbei noch, daß man auch einer bestimmten Kathode und bei einer bestimmten Temperatur nicht beliebig viel Strom entnehmen kann, da die Kathoden eine Sättigung in der Emission haben. Der Sättigungsstrom ist für jede Kathodenart ein besonderes Charakteristikum und außerdem von der Oberflächengestaltung der Kathode abhängig. Ist beispielsweise die Oberfläche doppelt so groß, ist auch die Emission doppelt so groß. Die Oberflächenvergrößerung läßt sich z. B. erreichen durch eine dünnfädige, sehr lange Kathode. Für den Bau von Hochvakuum-Gleichrichterröhren ist also zu beachten, daß die Kathode lang und dünn und dabei doch stabil und dauerhaft bleibt. Unter Kombination von gut emittierenden Schichten mit einer möglichst widerstandsfähigen Unterlage kommt man zwangsläufig dazu, als Unterlage Wolframdraht zu benutzen. Der Wolframdraht wird ja bekanntlich in den Glühlampen in ausgedehntestem Maße verwendet. Dabei sind die Stärken, die für Gleichrichterröhren-Kathoden in Frage kommen, bedeutend größer als für die üblichen Glühlampen, so daß die Stabilität hier auch noch größer wird. Es sind auch andere Kathoden bekannt geworden, die als Unterlage keinen Wolframdraht benutzen. Allen diesen Unterlagen haftet als besonderer Nachteil an, daß sie niedrige Schmelzpunkte haben, daß also ein Durchbrennen leichter vorkommen kann als bei Wolfram. Es treten dann die gefürchteten Kurzschlüsse zwischen Anode und Kathode auf, die in den Netzanschlußgeräten die Transformatoren zerstören können.

Die Kathode hat jedoch noch eine weitere Bedingung zu erfüllen. Sie soll nicht nur eine genügende Emission geben, sondern sie soll diese Emission über eine beträchtliche Zeit möglichst konstant und betriebssicher abgeben, damit die Röhren eine gute Lebensdauer bekommen. Die Lebensdauer hängt einfach davon ab, wie lange die emittierende Schicht auf der Kathode haftet bzw. wie lange die Kathode hält, ohne durchzubrennen. Verlorengehen kann die Schicht entweder durch Verdampfen, da sie ja durch den Heizdraht erwärmt wird oder aber in nicht genügend entgasten Röhren durch sogenannte Ionenrückheizung, Außerdem ist natürlich zu berücksichtigen, daß stets ein genügender Vorrat von Emissionsmaterial vorhanden sein muß. Bei den Oxydkathoden liegt die Sättigungsgrenze der Emission sehr hoch, und es fällt sehr leicht, bei niedrigen Temperaturen und bei kleinen Heizleistungen die Kathode so zu dimensionieren, daß man nicht im Sättigungsgebiet arbeitet.

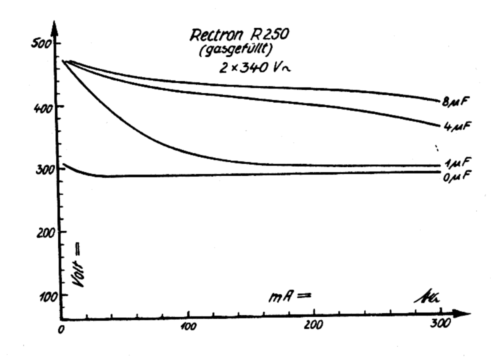
II. Die Kathode der gasgefüllten Gleichrichterröhren.

Der zweite Punkt, den man berücksichtigen muß, ist die Erniedrigung des Spannungsabfalls in der Röhre. Man kann dies bequem dadurch erreichen, daß man in die Röhre eine bestimmte Menge Gas hineingibt. Ist das Gas in der Röhre, so wird dies von den aus der Kathode ausgehenden Elektronen bei einer bestimmten Spannung, der Zündspannung, angeregt und nimmt seinerseits an der Elektronenerzeugung teil. Die Kathode der gasgefüllten Gleichrichterröhren zeigt im Prinzip gleiche Eigenschaften wie die einer Hochvakuum-Gleichrichterröhre und arbeitet auch in der gleichen Weise; man braucht jedoch für einen bestimmten Nutzstrom eine geringere Heizleistung. Während bei den Hochvakuumröhren der innere Widerstand mit der zunehmenden Stromentnahme steigt, so fällt er bei den gasgefüllten Röhren ab, und zwar



derart, daß der Spannungsabfall in der Röhre, in Volt gemessen, stets der gleiche bleibt. Rein zahlenmäßig drückt sich dies bei den Kurven der verschiedenen Röhrentypen in einer Steigerung der Leistung aus. Da bei gasgefüllten Röhren die Kathoden in viel stärkerem Maße der Zerstörung ausgesetzt sind als bei den Hochvakuumröhren, muß eine besonders gedrungene und starke Kathodenausführung vorgenommen werden, um so mehr, als es nicht mehr auf die Oberfläche ankommt.

Nachdem es nun gelungen ist, für die gleichen großen Stromstärken nicht nur gasgefüllte, sondern auch Hochvakuumröhren zu bauen, ist ein Vergleich zweier derartiger Röhren recht interessant. Die beiden Abbildungen geben die Leistungen von zwei Röhren im gleichen Maßstab wieder. Beide Röhren sind bei der gleichen Transformatorspannung gemessen. Die



Leistung, die dem Netz entnommen wird, ist also für gleiche Ströme auch gleich, wenn man von der Verschiedenheit der konstant bleibenden Heizleistung absehen will. Es ergibt sich daraus ganz deutlich, daß die Verluste in der Hochvakuumröhre bedeutend schneller steigen als in der gasgefüllten. Die Heizleistung ist:

bei der gasgefüllten Röhre (Rectron R 250):

1,8 Volt × 3 Amp. = 5,4 Watt;

bei der Hochvakuumröhre (Rectron R 0433):
bedeutend größer, nämlich 4 Volt × 4 Amp. = 16 Watt.

Die Kurven zeigen deutlich, daß die Hochvakuumröhre trotzdem nur eine kleinere Leistung auf der Gleichspannungsseite abgeben kann als die gasgefüllte Röhre. Der Vorteil der gasgefüllten Röhren liegt in der viel größeren Kraftreserve, da bei erhöhter Stromentnahme der innere Widerstand kleiner wird und nicht größer. Daß trotzdem beide Röhren ihre Existenzberechtigung haben, liegt daran, daß verschiedene Eigentümlichkeiten der gasgefüllten Röhren sie nicht überall verwendbar machen.

Brief eines jungen Mädchens an ihren Freund, den Radioten.

Liebes Kurtchen!

Du hast mir ja eine schöne Aufgabe gestellt... ich sollte für Dich die Funkausstellung besuchen und Dir alles genau berichten, weil Du diesmal nicht das nötige Kleingeld hast, hierherzukommen. Was natürlich viel schöner gewesen wäre. Ich bin sehr unglücklich darüber, daß Dein Besuch ausfällt, aber was kann ich schon machen!!!! — — —

Nun entschuldige bitte vor allem die verspätete Antwort. Ich hatte rasend zu tun. Alle Damen wollen die neuen Jägerhütchen haben, und da habe ich eben en gros gearbeitet.

Also... Denke Dir, ich habe mich mit großer Kunst in die Ausstellung hineingeschmuggelt! Denn 1,50 M. Eintritt ist für die heutigen Zeiten wirklich etwas happig; es wäre sicherlich vernünftiger gewesen, wenn die hochwohllöbliche Messeleitung nur 1 M. genommen hätte, ein Betrag, der für die meisten Interessenten auch noch hoch genug ist. Ich setzte mein sogenanntes „Abonnementsgesicht" auf und ging durch die große Drehsperre, über der das Schild hängt: „Für Presse und Ehrenkarten" und rutschte glatt durch.

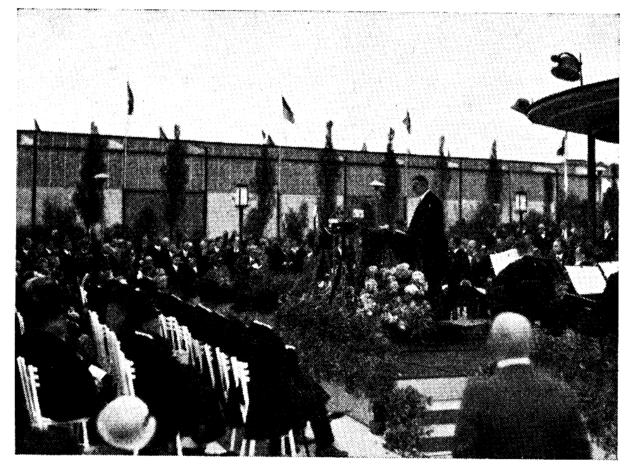


Foto: Siemens & Halske

Oberbürgermeister Sahm bei der Eröffnung der Großen Deutschen Funkausstellung in Berlin

Drin bekam jeder eine Art „Los" gratis und franko, aber nur gegen eine bezahlte Eintrittskarte, um nämlich recht viele Besucher hineinzulotsen. Ich erhielt ja nun kein Los, aber der Verzicht fiel mir nicht allzu schwer, denn die Gewinne schienen nicht so besonders zu sein. Die Ausstellungsleitung hatte sich nämlich an die Aussteller mit der Bitte um Stiftungen gewandt, und diese sahen nicht ein, warum sie das Messeamt noch reicher machen sollten, wo schon so hohe Standmieten zu zahlen sind. Du kannst Dir also denken, daß die „Stiftungen" danach ausfielen. Warum bekam man überhaupt Dinge „geschenkt", die doch der Besucher eigentlich nach der Ausstellung kaufen sollte?? Ich finde das nicht richtig. Es wäre viel netter und zweckmäßiger gewesen, wenn die Gewinne nichts mit der Funkausstellung zu tun gehabt hätten. Auch für die Händler wäre es viel besser.

In den Hallen war es bumsvoll; dabei wurde ein Luxus von den Ausstellern entfaltet, daß einem buchstäblich die Augen übergingen. Wundervoll! Was für hochelegante Aufbauten! Man glaubte, es ginge uns allen glänzend, und dabei soll es doch, wie mir erzählt wurde, bei manchen Firmen ziemlich mulmig aussehen. Zwei sollen noch während der Ausstellung die Zahlungen eingestellt haben...

Daß ich Dir über die technische Seite der Ausstellung als Nur-Hörerin etwas erzähle, glaubst Du wohl selber nicht..., das mußt Du schon in den Fachzeitungen nachlesen, da schreiben wenigstens Fachleute, denn was die andere Presse bringt, braucht sicherlich nicht immer so genau zu stimmen. .. Ich muß Dir mal kurz berichten, wie das mit den Pressenotizen auf der Ausstellung gehandhabt wurde: Ich habe meine recht wirksame offizielle Miene aufgesetzt und bekam an den Ständen sog. „Waschzettel" in die Hand gedrückt. Da steht dann alles so schön drauf, daß der betreffende Journalist es bloß abzuschreiben braucht, und der Artikel für die Tageszeitung ist fertig. Aber im übrigen waren die Auskünfte, die man an den Ständen bekam, sehr vernünftig und sachlich, die Leute scheinen in dieser Beziehung etwas zugelernt zu haben. Daß man dabei wiederholt mit mir flirten wollte, wird Dich wohl — hoffentlich — nicht weiter wundern; darüber, ob und wie groß der Erfolg, werde ich Dir lieber mündlich beichten! Manche Aussteller schienen sich überhaupt extra hübsche Jungfrauen von der Filmbörse geholt zu haben, damit die Besucher von auswärts (Motto: Vater fährt nach Berlin und gelobt Muttern die Treue...) auch auf ihre Kosten kamen.

An einem Stand gab es übrigens aus einer schönen glänzenden „Mokkaexpreßmaschine" hergestellten Kaffee umsonst. Wirklich fabelhaft. Woanders konnte man auch einen Likör hinter die Binde gießen, und dann bekam man natürlich überall Bleistifte und Notizbücher. Die Hauptsache, man macht das „feierliche" Gesicht. An einem Stand habe ich eine sehr praktische Markttasche bekommen, und da stoppt man dann das ganze bedruckte Papier hinein. Haufenweise erhielt man die Prospekte und diversen Druckschriften, man konnte sich nicht retten.

Sehr imponiert hat mir die Abteilung für „Luftmusik". Nun mußt Du nicht etwa denken, das wäre irgend so ein Apparat für Piccards Höhenflug.., es ist etwas ganz Ernsthaftes: Musik, die man aus der Luft holt, durch Handbewegungen. Man hat mir da etwas von Schwebung und Frequenzen usw. erzählt. Ich habe aber kein Wort verstanden. Die Musik klingt sehr gut, etwa wie Orgel, und das Volk stand in dichten Reihen, lauschte andächtig und rührte sich nicht vom Fleck..., etwas Neues für Berlin, da mußte man doch dabei sein.

Auch die Platten für Selbstaufnahme scheinen ein großer Schlager zu werden. 1,40 M. ist für diese Qualität auch wirklich nicht hoch. Das nächste Mal spreche ich einfach den ganzen Brief in so eine Platte und schicke sie Dir dann ein. Du kannst mich dann gleich hören, was Dich doch sicherlich mehr freuen wird, als so ein geschriebener langweiliger Brief.

Besonders nett und amüsant waren die Marionetten. Weißt Du, die Technik schafft doch allerhand. Stelle Dir ein gutgeleitetes Marionettentheater vor, wo aber die Puppen nicht nur agieren und blöde herumsprechen; nein, aus dem Lautsprecher kommt Musik und Gesang und das ganze wirkt wie ein Tonfilm, eher noch plastischer! Man führte Opern, Schauspiele und Operetten auf, mit ganz gewöhnlichen Schallplatten. Ueberlege Dir mal, ob Du nicht zu Hause mit kleinen Hilfsmitteln auch so etwas machen kannst. Wenn meine Freundinnen Lotte und Lene Geburtstag haben, könnte man doch etwas aufführen. Uebrigens auch ein veritables Tonfilm-Atelier und einen Tonfilm-Kientopp habe ich besucht. Fabelhaft interessant. Ich habe mächtig viel zugelernt.

Dann war da noch so eine Schallplattenpresserei, ich fand das langweilig. Es erschien mir so unwahrscheinlich, daß die Fabrikation wirklich so vor sich geht; wie in einem modernen Betrieb gearbeitet wird, haben sie ja doch bestimmt nicht gezeigt.

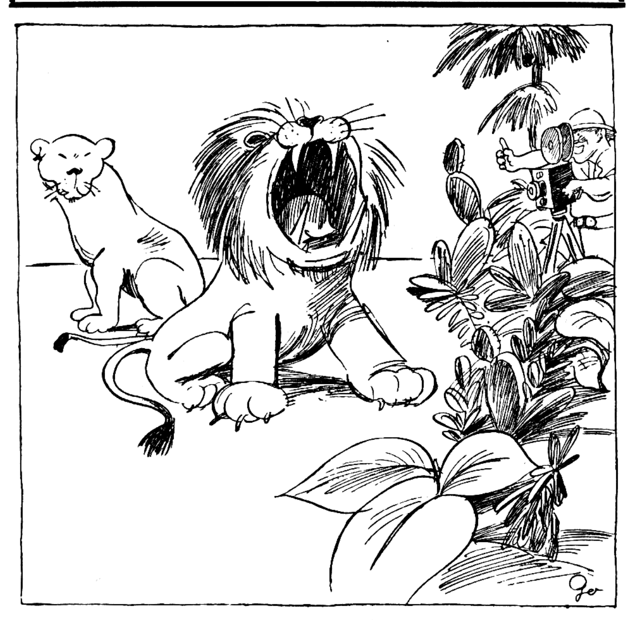
Uebrigens was aus der Funkausstellung im Laufe der Jahre geworden ist, einfach unglaublich! Bei der ersten Ausstellung stand doch nur eine Halle und jetzt ist fast eine ganze Stadt daraus geworden. Und man hat es wirklich fertig bekommen, nirgends ein freies Plätzchen zu lassen, allerdings mit einem bißchen Nachhilfe und Streckung; es wäre vielleicht besser, im nächsten Jahre lieber einen kleineren Raum zu füllen. Aber im großen und ganzen: Die Funkausstellung war herrlich und ich bedauere es sehr, daß Du sie nicht selbst sehen konntest.

Komm nur recht bald nach Berlin, damit ich Dir noch alles ausführlicher berichten kann, denn jetzt tut mir schon meine Hand weh vom vielen Schreiben.

Tausend Küsse

Deine Trude.

Kennen Sie schon den?



Auch schon im dunkelsten Afrika!

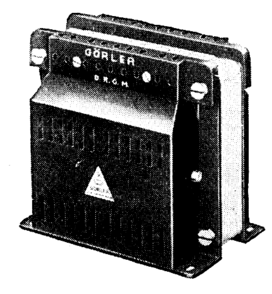
Sie: „Leo, was brüllst du wie Caruso?"
Er: „Dummes Weib, hörste denn nicht, daß ich für die Funkausstellung getonfilmt werde!"

Stoßseufzer eines Funkreporters:

Wie gut hätte sich der Sängerkrieg auf der Wartburg für die Eröffnung einer Funkausstellung des Jahres 1224 geeignet!
(Ostdeutsche Illustrierte Funkwoche.)

GÖRLER
Transformatoren

die Grundlage für Verstärker und Rundfunkgeräte



Verlangen Sie unsere reichhaltigen Druckschriften N 302 V 303 P 304

GÖRLER-Transformatorenfabrik G. M. B. H.
BERLIN-CHARLOTTENBURG 1

Der sparsame Schotte.

Ein Schotte hört mit seiner Frau am Sonntag den Kirchengottesdienst durch Radio andächtig an. Plötzlich beginnt er heftig zu lachen. Die Gattin fragt ihn verstört:

„Weshalb lachst du denn?"

„Weshalb ich lache?" sagt der Schotte mit strahlendem Gesicht, „jetzt geht dort der Klingelbeutel herum, und ich sitze hier." (L'houmor, Paris.)

BRIEFKASTEN

Anfrage: Herr N. in Neustadt. Welchen Widerstand gebrauche ich für die Valvo-Röhre L 491 D und Rectron-Röhre R 250?

Antwort: Wir bedauern, Ihnen eine Auskunft auf Ihre Anfrage nicht geben zu können. Für die Bestimmung eines Vorwiderstandes sind folgende Angaben von unbedingter Wichtigkeit: 1. Soll der Widerstand zur Herabsetzung einer zu hohen Anodenspannung, die vom Netzteil des Gerätes geliefert wird, dienen, oder 2. liegt der Widerstand im Schutzgitterkreis und dient zur Herabsetzung der Schutzgitterspannung?

In allen Fällen läßt sich eine richtige Berechnung des Widerstandswertes nur dann durchführen, wenn bekannt ist, wie hoch die vom Gleichrichter (bei Wechselstromempfänger) hinter der Siebkette gelieferte Spannung bei Belastung ist. Die Berechnung eines Vorwiderstandes geschieht dann nach dem Ohmschen Gesetz durch Division der vom Widerstand zu vernichtenden Spannung durch die Stromstärke. Also z. B.: ein Netzgerät liefert eine Spannung von 300 Volt. Es soll für eine Audionröhre mit einem Anodenstrom von 2 MA eine Anodenspannung von 60 Volt hergestellt werden. Nach dem Ohmschen Gesetz folgt: R (Widerstand in Ohm) = E (zu vernichtende Spannung in Volt) : I (Stromstärke in Amp.) $= \frac{(300 - 60)}{0{,}003} = 80000$ Ohm.

Anfrage: Herr K. in Jena. Ich besitze ein völlig eingerichtetes Foto-Laboratorium mit allen dazugehörigen Schalen usw. für die Entwicklung von Foto-Material. Kann ich mit diesen Hilfsmitteln Draloton-Selbstaufnahme-Schallplatten selbst entwickeln?

Antwort: Die Entwicklung der Draloton-Schallplatte hat mit der von Fotoplatten lediglich den Namen gemeinsam. Das „Entwickeln" der Draloton-Platten ist kein rein chemischer Prozeß ähnlich dem der Reproduktion des belichteten Bromsilbers sondern ein thermo-chemischer Prozeß der darauf beruht, daß die Masse der Schallplatte durch die Einwirkung einer bestimmten Temperatur ihren Härtegrad verändert. Die Selbsthärtung der Draloton-Platte ist im allgemeinen nicht empfehlenswert, da ein spezieller Härteofen dazu nötig ist. In diesem verbleiben die Platten zur Härtung während einer Stunde bei einer Temperatur von 160 Grad, und es ist durch eine Entlüftungseinrichtung dafür gesorgt, daß 1. eine gleichmäßige Erwärmung, 2. eine Entfernung der sich bildenden unangenehm riechenden Dämpfe erfolgt. Fl.

Bestellschein

An den Verlag „RADIO-REPORTER"
Berlin-Spandau, Ruhlebener Straße 145

Unterzeichneter wünscht hiermit regelmäßige Zustellung

von .... Stück

„RADIO-REPORTER"
Informationsblatt für Bastler und Händler

Bezugspreis für 1 Jahr **2.50 RM.**
Betrag ist nachzunehmen — folgt gleichzeitig auf Postscheckkonto: Radio-Reporter, Berlin 41023

Name: ....

Genaue Adresse: ....
(Deutliche Schrift!)

Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages gestattet! — Verantwortlicher Schriftleiter: Harry Hasenbein, Berlin-Spandau — Verlag: „Radio-Reporter", Berlin-Spandau, Ruhlebener Straße 145, Telefon C 7 Spandau 6420, Postscheckkonto: Radio-Reporter Berlin 41023. — Druck: Szaro, Berlin-Schöneberg.



Wer sicher basteln will,

WÄHLT DRALOWID

Arbeiten Sie auch mit allen Dralowid-Erzeugnissen, wie Konstant-Widerständen, Mikafarad-Kondensatoren, Tonator-Elektrodosen, Potentiator, Tonmixer u. Kombinator, der Schalteinheit. Es sind viele interessante Dralowid-Einzelteile, die Sie in gut geleiteten Fachgeschäften, sehen können. Fordern Sie neue Drucksachen und das letzte Heft der DRALOWID-NACHRICHTEN vom





Nimm

Für ein gutes Netzgerät
Nur gute Einzelteile!

Für **hervorragende**
Empfangs-Leistung und Güte **nur**

RECTRON-

Gleichrichter-Röhren

Preislisten, Druckschriften
Techn. Beratung **kostenlos**

RECTRON G.M.B.H.
BERLIN SW 68

